

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭57-207708

⑤ Int. Cl.³
F 23 D 11/34

識別記号

庁内整理番号
6448-3K

⑬ 公開 昭和57年(1982)12月20日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 6 頁)

⑭ 霧化装置

① 特 願 昭56-93324

② 出 願 昭56(1981)6月16日

③ 発 明 者 前原直芳
門真市大字門真1006番地松下電
器産業株式会社内

④ 発 明 者 宇野尚

門真市大字門真1006番地松下電
器産業株式会社内

⑤ 出 願 人 松下電器産業株式会社

門真市大字門真1006番地

⑥ 代 理 人 弁理士 中尾敏男 外 1 名

明 細 書

1. 発明の名称

霧化装置

2. 特許請求の範囲

(1) 液体を霧化させるための第1の電気的振動子を有する霧化部と、前記液体の溶存空気を排出するための第2の電気的振動子を有する脱気部と、前記第1および第2の電気的振動子をそれぞれ駆動する第1および第2の発振器とを備え、少なくとも一方の発振器の出力を出力トランスを介して電気的振動子に供給する構成としたことを特徴とする霧化装置。

(2) 一方の発振器の電源を商用電源から供給する構成にすると共に、前記出力トランスを商用電源からの絶縁トランスとして兼用する構成としたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の霧化装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、灯油・軽油等の液体燃料や水、薬液等の霧化装置に関し、さらに詳しくは圧電素子

等の電気的振動子を利用した霧化装置に関するものである。

そして、その目的とするところは、構成が簡単でコンパクトであり、従って低価格な霧化装置を提供することである。さらに他の目的は微粒化特性に優れ、霧化動作が安定した霧化装置を提供することにある。

従来、液体の霧化装置は種々の形式のものが提案されており、それらは実用化、もしくは実用化検討がなされている。

例えば、(1)高速回転体に液体を滴下し、遠心力による振り切りにより霧化する回転型霧化装置、(2)高圧ポンプにより液体に高圧力を印加し、ノズルから吐出させることにより霧化する圧力噴霧型霧化装置、等が古くから実用に供されている。また近年では、(3)ジュラルミン等より成るホーン状の振動子を圧電素子等で励振することにより振巾を増巾し、増巾されたホーン先端部に液体を供給して霧化する振巾増巾型超音波霧化装置、(4)液槽の底部に超音波振動子を設け、液槽中に1~2MHz

の超音波を照射して液面付近に集中し、液面付近における一種のキャピテーション的現象を利用して霧化するキャピテーション型霧化装置等が提案され、4は特に加湿器等に実用化されている。

しかしながら、前述の1、2の霧化装置は、高速回転体や高圧ポンプ等が必要であり、装置が大型化・高価格化すると共に微粒化性能も十分でなく、また騒音も大きなものであるという欠点を有していた。また3の霧化装置は、機械的振動の振巾を増巾するホーン振動子の安定動作を保证するために、その加工精度を高いものにすることが必要であり、また安定な共振状態を維持するためには駆動回路も高価なものとならざるを得ないものであった。さらにその微粒化特性も十分なものでなく、かつ粒径分布も好ましくなかった。4の霧化装置は微粒化特性は優れているが、霧化に要するエネルギーが極めて大きく、数cc/分の霧化量を得るのに20~40ワットを要し、従って駆動回路が極めて高価なものであった。さらに、その動作周波数が1~2MHzで、しかも大電力であるため

不要輻射が極めて大きいという重大な欠点を有し、この不要輻射の防止は困難で高価なものであった。また霧化される液体の温度や液面の高さ等により、霧化特性が大きく変化し、不安定な霧化装置になり易く、これを補償するためには高価な補償装置が必要であった。

本発明は、このような点を鑑みてなされたものであって、従来の欠点を一掃し、構造が簡単でコンパクト、低価格、しかも微粒化性能に優れ、霧化特性、起動特性が安定な霧化装置を提供せんとするものである。

以下本発明を温風暖房機に適用した一実施例について、添付図面と共に説明する。

第1図において、1は温風機ケースであり、操作部2により操作される。灯油は、タンク3から送油パイプ4を通してレベル5に供給され液面が一定に維持される。レベル5から送油パイプ6を通して脱気部7に送られる。8は排気部であり、先端部9より脱気空気が排出されるように構成されている。脱気された灯油は、ポンプ10により

供給パイプ11を通り、霧化部12に送られ霧化部内部に充填し、リターンパイプ13、13'を通して脱気部7にリターンされるよう構成されている。霧化部12は混合室壁14に固定され混合室15に臨ませるよう構成されている。16は送風機であり、燃焼空気を吸気管17から吸い込み、スワラ18で巡回させて混合室15に供給する。19は燃焼室、20は火炎であり、排気は排気管21より排気される。なお22は対流ファン、24は点火手段、25はフレイムロッドである。23は磁石であり、送風機16の軸16'に取付られておりポンプ10に磁力により回転力を伝達するものである。また、26は制御部である。

ここで本実施例の霧化装置を、第2図によりさらに詳しく説明する。

第2図において、第1図と同符号は相当物である。霧化部12はホーン状加圧室27と供給室28を有する基体29が中心となって構成されている。加圧室27の先端には、50~100 μ m程度の直径を有する小孔ノズル30を複数個設けられた

薄板状(厚さ30~100 μ m)のノズル部31がパッキン32にてシールされるように押え板33、ビス34にて固定されている。一方加圧室27の底部には、円板状の圧電素子35と振動板36より成る第1の電氣的振動子37が設けられている。振動板36と支え部38は一体に構成されており、従って、ビス39により前記第1の電氣的振動子37は基体29に固定されている。40はリングであって、シール効果を果すものである。

なお、前記加圧室27とリング状の供給室28とは加圧室27の底部の全周において連通部41を介して連通されている。また基体12はビス42により混合室壁14に固定されている。

43、44、45は灯油の液面であって、レベル5により動作停止時は図のようになっている。

脱気部7はその底板46と第2の圧電素子47より成る第2の電氣的振動子48を有し、前記第2の電氣的振動子48の作動により灯油中の溶存空気が気泡49となって図のように排気部8より

先端部9を経て排出されるよう構成されている。
60はフィルタであって、気泡49が霧化部12の方に流入しないようにするものである。

液体供給手段10は図のように磁石23の回転に対して磁力により連動回転する円板状磁石61に取付られたプロペラ62を中心に構成され、送風機16の回転により液槽63内に図中の矢印方向に流れを生じるような圧力差を発生させるものである。54, 55は摺動体である。

第3図は、制御部26の構成を示すブロック図であって、第1図、第2図と同符号は相当物である。図において、制御部26は、マイクロコンピュータ等を中心とした主制御部66を中心に構成されており、第1の発振器57を制御することにより第1の電気的振動子37を、第2の発振器48を制御することにより出力トランス59を介して接続された第2の電気的振動子48を制御すると共に、送風機16、点火手段24等を制御する。前記主制御部66には、操作部2、フレームロッド25、室温検知器60等より入力信号が与えら

れ、この入力信号に基づいて前記第1, 第2の発振器37, 48等のシーケンス制御を行うものである。

第4図は第3図における振動子駆動部61のさらに詳しい一実施例を示す回路図である。

図において第3図と同符号は相当物である。

端子62, 63は商用電源端子であり、64は主制御部66により制御されるリレー接点であって、この接点64が閉じられると電源トランス65、整流器66、抵抗器67、コンデンサ68にて直流電源が形成される。したがって、インダクタ69、コンデンサ70、トランジスタ71、ダイオード72, 73、ゼナダイオード74、コンデンサ75, 76, 77、抵抗器78~83、出力トランス59より構成されたLC発振回路が発振し、第2の電気的振動子48が駆動される。第2の電気的振動子48は、その振動出力(超音波出力)が十分脱気できるだけ大きいことが保証されるのみでよいから、このように出力が安定化されない簡単な第2の発振回路58によって駆動される構成で十分

である。84は、主制御部66により駆動されるリレー接点であり、これが閉じられるとトランジスタ85、ゼナダイオード86、コンデンサ87、抵抗器88、89より成る定電圧電源回路に電力が供給され、マルチバイブレータ、あるいはウィーンブリッジ発振器等の一般的な発振回路90が発振する。この発振回路90の出力はトランジスタ91~93、抵抗器94~97、コンデンサ98, 99より成る増巾回路を介して増巾され、第1の電気的振動子37に供給される。従って、第1の電気的振動子37は加振され霧化が開始するのである。この第1の電気的振動子37は、消費電力が極めて小さく、従って電圧を安定化して霧化量を安定化したり、必要ならば、灯油の温度や、外気温度に基づいて霧化量を調節するなどの霧化量制御も極めて容易に、しかも安価に実現できるのである。

ここで出力トランス59について詳しく説明する。すなわち、この出力トランス59は極めて重要な役割を果たしている。第2図を参照すると明ら

かなように、霧化装置を金属性材料で構成したい場合第1の電気的振動子37と第2の電気的振動子48はその片側電極(すなわち振動板35と46)が同電位になってしまう。例えば第4図の端子T₇とT₈が同電位であり出力トランス59が設けられていない(すなわちT₅≡T₃, T₆≡T₄)とすると、トランジスタ71は発振することができず、従って第2の発振器58は正常に動作することができないのである。

従って、出力トランス59を全く用いない場合には、第1の電気的振動子37と、第2の電気的振動子48の間の構造上の絶縁構成を実現することが必要となり極めて面倒である。

すなわち、第1および第2の電気的振動子37, 48の少なくとも一方に対して発振器の出力を出力トランス37を介して供給する構成とするだけで、前述したような構造上の両電気的振動子37, 48間の絶縁を考慮したり、2つの発振回路構成に工夫をこらしたりする面倒さを除却でき、かつ、駆動回路、霧化装置構造の低価格化を推進するこ

とができるのである。

また、電源トランス65を除却し、商用電源から直接第1および第2の発振回路57, 58の電源を供給する場合も同様のことが言え、この場合は、さらに第1の電氣的振動子37も出力トランスを介して駆動するようにすれば、前述した効果以外に、商用電源からの霧化装置の構造物の絶縁も兼ねることができるという効果を有する。

さらにまた、第2の発振回路58の直流電源のみを直接商用電源から供給し、第1の発振回路57の電源は電源トランス65の2次側から供給するという構成にした場合でも、例えば第2の電氣的振動子48を出力トランス68を介して駆動するよう構成することにより、第1の電氣的振動子37との間に2重の絶縁効果を持たせ、より動作の信頼性を高めることができ、さらに商用電源と霧化装置の構造物との絶縁を兼ねることもできるという効果を有するものである。

次に、第5図a, bを参照して、霧化部12の動作を説明する。図において、第2図と同符号は相

当物である。

加圧室27、供給室28に脱気された灯油が充填した状態で第1の電氣的振動子37に正の半サイクル電圧が印加されると、第1の電氣的振動子37は第5図aのように歪を生じ、図中矢印のような圧力波が発生しノズル部31の近傍では圧力が急上昇しノズル30から図のように直径10~30μm程度の微小液滴100が吐出される。次に負の半サイクルの電圧が印加されると、第1の電氣的振動子37は第5図bのような状態となり振動板38の表面近傍には、負圧力が発生する。なぜならば、ノズル30は灯油の表面張力により図のような状態であるから、ノズル30から空気が流入することがないからである。従って第5図bの矢印で示すような灯油の流れが発生する。すなわち、吸上ポンプ作用が発生し、本構造の霧化装置は自給ポンプ機能を発揮するものであって、霧化量は本質的に霧化部自身の動作のみによって決定されるという特徴を有するものである。

この霧化部12のノズル30から吐出される液

滴100の粒径dは、第1の電氣的振動子37に供給される交流電圧の周波数f、電圧の大きさVに対して第6図a, bのように変化する。すなわちVが大きい程dは大きくなるから、所定の霧化量を得る場合には、第6図aのようにfが高い程微粒化を促進することができる。

ところが、第6図a, bのように第1の電氣的振動子37が動作することにより加圧室27内に発生する負圧力(大気圧より低い圧力)によって、キャビテーションが発生し溶存空気が気泡となって現れる場合がある。

このキャビテーション現象は、fが高い程発生し易く、かつ、溶存空気量が多い程発生し易いものである。第7図は溶存空気量 γ とキャビテーション発生周波数 f_c との関係を示すものであるが、この図は溶存空気量 γ が少ない程高い周波数で駆動することができることを示しており、微粒化を促進できることを意味するものである。

従って脱気部7により溶存空気を減少させることにより微粒化性能を向上させることが可能とな

るのである。

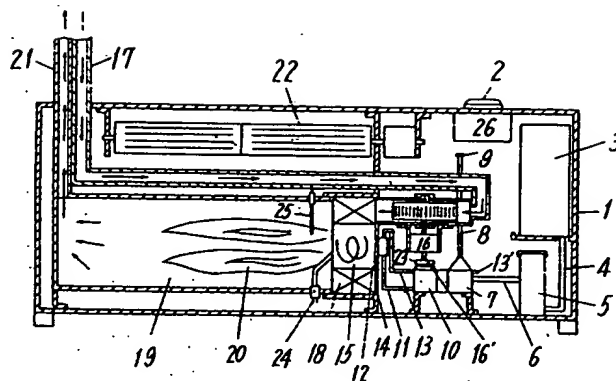
以上のように本発明によれば、第1の電氣的振動子を有する霧化部と、第2の電氣的振動子を有する脱気部と、前記第1および第2の電氣的振動子をそれぞれ駆動する第1および第2の発振器を備えると共に、少なくとも一方の発振器の出力を出力トランスを介して電氣的振動子に供給するよう構成したから、構成が簡単でコンパクトであり低価格であると共に微粒化性能・霧化特性に優れ、しかも構成が簡単で動作が確実な発振回率を実現でき、従って一層動作が安定で低価格かつ、信頼性の高い霧化装置を提供することができ、その工業的価値は極めて大きなものとなる。

4. 図面の簡単な説明

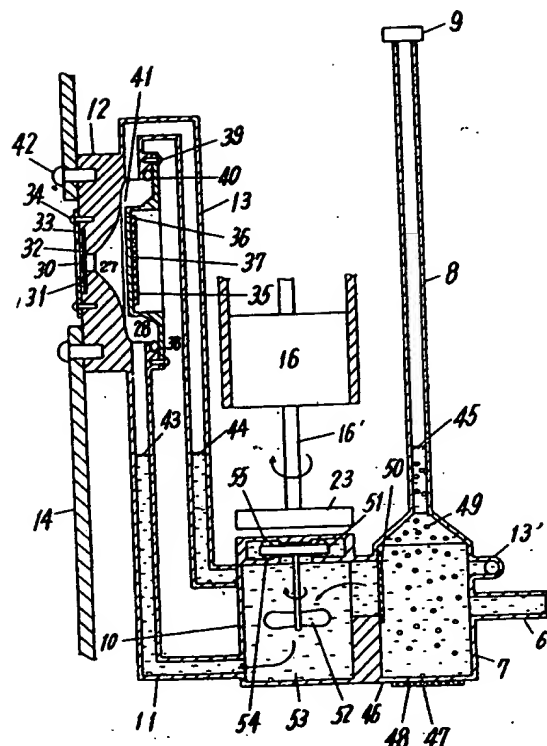
第1図は本発明の一実施例を温風機に適用した断面図、第2図は霧化装置の断面図、第3図は制御部のブロック図、第4図は振動子駆動部の回路図、第5図a, bは霧化部の動作を説明する断面図、第6図は霧化部の霧化粒径と動作周波数f、動作電圧Vの説明図、第7図は溶存空気量 γ とキ

7 ……脱気部、12 ……霧化部、37 ……第1の電氣的振動子、48 ……第2の電氣的振動子、57 ……第1の発振器、58 ……第2の発振器、59 ……出力トランス。

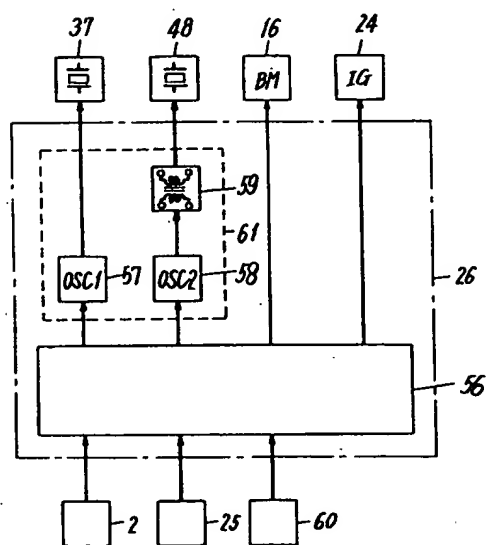
第 1 図



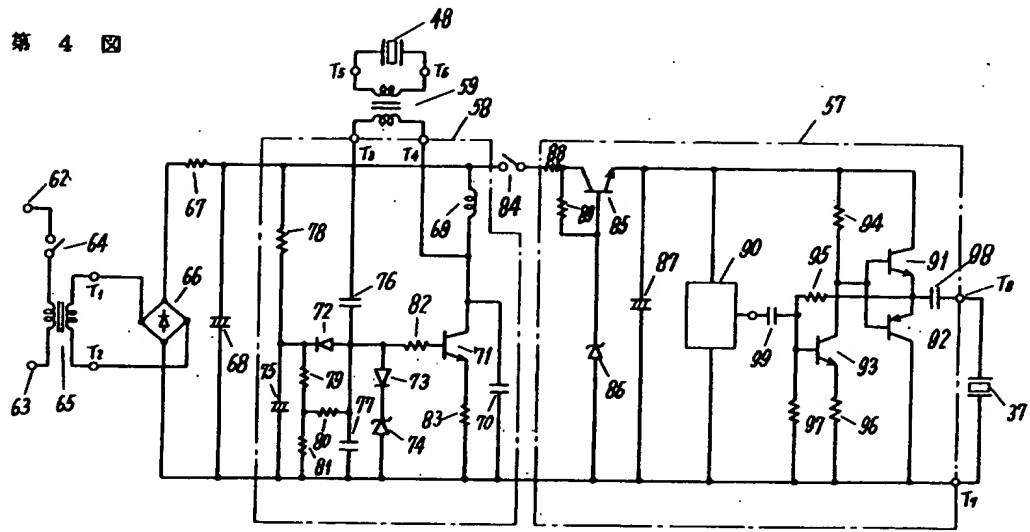
第 2 図



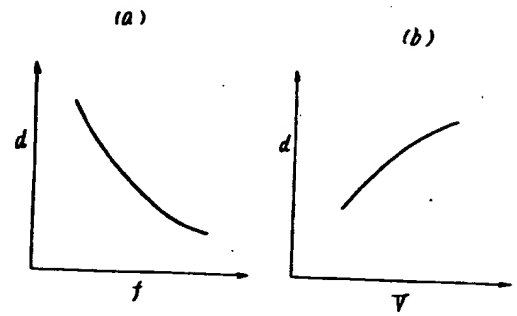
第 3 図



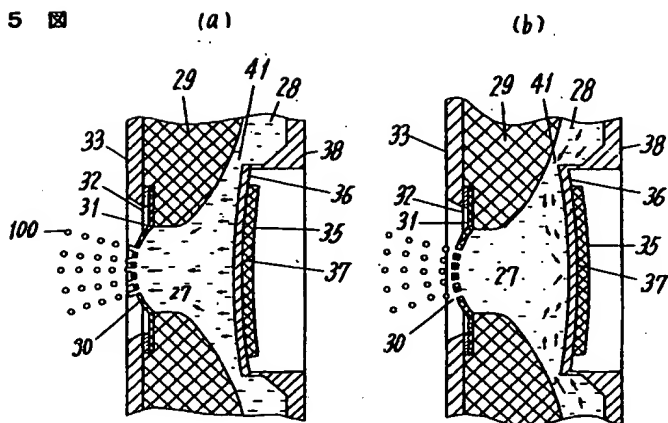
第 4 図



第 6 図



第 5 図



第 7 図

